

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 2000-226207

(43)Date of publication of application : 15.08.2000

(51)Int.Cl.

C01B 31/08

C09D 7/12

C10B 53/02

C10B 57/02

D06M 11/73

D21H 21/14

(21)Application number : 11-026719

(71)Applicant : HINOMARU CARBO TECHNO KK

(22)Date of filing : 03.02.1999

(72)Inventor : KAWASHIRI YOSHITAKA

**(54) PRODUCTION OF ACTIVATED CHARCOAL AND ACTIVATED CHARCOAL****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain activated charcoal capable of exhibiting excellent adsorbing properties to many compounds and excellent performances of functions such as moisture release and absorption properties, or the like, essentially possessed by charcoal.

**SOLUTION:** This method for producing activated charcoal comprises a low-temperature carbonization process for heat-treating wood chips at 450-550° C to carbonize the wood chips, a high-temperature carbonization process following the low-temperature carbonization process, heat treatment of the carbonized wood chips at 800-900° C for 480-650 seconds and further carbonizing the carbonized material, and an activation process for bringing water into contact with the carbonized material at the end point of the high-temperature carbonization process. Consequently, the obtained activated charcoal has improved functions such as adsorbing properties and can synergistically exhibit excellent characteristics possessed by both the low-temperature carbonized part and the high-temperature carbonized part.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

03.10.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**EXPRESS MAIL LABEL**

NO.: EV 481672800 US

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-226207

(P2000-226207A)

(43) 公開日 平成12年8月15日 (2000.8.15)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターム(参考)
C 0 1 B 31/08		C 0 1 B 31/08	A 4 G 0 4 6
C 0 9 D 7/12		C 0 9 D 7/12	Z 4 H 0 1 2
C 1 0 B 53/02		C 1 0 B 53/02	4 J 0 3 8
57/02		57/02	4 L 0 3 1
D 0 6 M 11/73		D 2 1 H 21/14	B 4 L 0 5 5

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-26719

(22) 出願日 平成11年2月3日 (1999.2.3)

(71) 出願人 597021369

日の丸カーボテクノ株式会社

広島県三次市大田幸町2427番地の1

(72) 発明者 河尻 義孝

広島市南区上東雲町17番7号

(74) 代理人 100073461

弁理士 松本 武彦

Fターム(参考) 4G046 HA02 HB02 HB03 HB05 HC18  
 4H012 JA01 JA02 JA04  
 4J038 EA011 HA026 NA07 NA27  
 4L031 AB01 BA02 CA00 DA08 DA13  
 DA21  
 4L055 AG02 AG96 AH01 FA20 FA30  
 GA50

(54) 【発明の名称】 活性化木炭の製造方法および活性化木炭

## (57) 【要約】

【課題】 数多くの化合物に対して優れた吸着性を発揮し、吸放湿性などの木炭が本来有していた機能についても優れた性能が発揮できる活性化木炭を提供する。

【解決手段】 木材チップを450～550℃で熱処理して炭化させる低温炭化工程と、低温炭化工程に引き続いて、木材チップの炭化物を800～900℃、480～960秒で熱処理して、さらに炭化させる高温炭化工程と、高温炭化工程の終了時点で、前記炭化物に水を接触させる活性化工程とを含むことで、吸着性等の機能が向上するとともに、低温炭化部分と高温炭化部分とのそれぞれが有する優れた特性を相乗的に発揮できる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】木材チップを450～550℃で熱処理して炭化させる低温炭化工程と、

前記低温炭化工程に引き続いて、前記木材チップの炭化物を800～900℃、480～960秒で熱処理し

て、さらに炭化させる高温炭化工程と、

前記高温炭化工程の終了時点で、前記炭化物に水を接触させる活性化工程とを含む活性化木炭の製造方法。

【請求項2】前記木材チップが、最大差し渡し径10～60mmの赤松材からなる木材チップである請求項1に記載の活性化木炭の製造方法。

【請求項3】請求項1の方法で得られた活性化木炭を粒径5mm以下に粉碎して活性化木炭粉を得る活性化木炭粉の製造方法。

【請求項4】実質的に木材由来の成分のみからなり、平均粒径2～5mmであり、

BET比表面積200～300m<sup>2</sup>/gである活性化木炭粉。

【請求項5】低温炭化部分と高温炭化部分とが混在する請求項4に記載の活性化木炭粉。

【請求項6】請求項4または5に記載の活性化木炭粉が担持された繊維質シート。

【請求項7】請求項4または5に記載の活性化木炭粉を含有する樹脂成形品。

【請求項8】請求項4または5に記載の活性化木炭粉を含有する塗料。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、活性化木炭の製造方法、活性化木炭、活性化木炭粉、繊維質シート、樹脂成形品および塗料に関し、通常の木炭に対して有害物質の吸着性や脱臭性、吸放湿性などの特性が付与された活性化木炭と、このような活性化木炭を用いて製造された活性化木炭粉と、このような活性化木炭粉の機能を発揮し得る各種製品に関する。

## 【0002】

【従来の技術】木炭には、ガスや蒸気に対する吸着性があり、吸放湿性、脱臭性などの機能を有していることが知られている。特に、木材の細片を炭化させてなる木材チップ炭化物は、上記のような機能に特に優れた材料となる。特許第2561433号公報には、木材チップ炭化物の具体的製造方法や利点が示されている。

【0003】また、木炭や泥炭などの炭を塩化亜鉛や磷酸などの薬剤で処理して吸着性などの機能を向上させた活性炭も知られている。薬剤を用いて活性化処理を行った活性炭は、通常の木炭に比べて、吸着性が向上し、特に特定成分に対する選択的な吸着性に優れたものとなる。前記した木炭および活性炭は、一般住宅や工場などの各種環境下において、有害なガス成分や悪臭の吸着除去に広く利用されている。また、近年、木炭や活性炭を

担持させた紙や布、あるいは、木炭や活性炭を含有する樹脂で成形されたシートなどが開発され、前記した木炭や活性炭の機能を有効に発揮できる素材として、各種製品に利用されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】前記した活性炭は、通常の木炭に比べて、特定の有害成分に対する選択的な吸着性や除去効果には優れているのであるが、有害成分の種類によっては吸着性に乏しい場合がある。通常の使用環境においては、単一の有害成分だけが存在する環境は少なく、複数の有害成分が混在している場合がほとんどである。例えば、住宅の室内には、建材などから放出されるホルムアルデヒド、アンモニア、硫化水素その他、数多くの化学物質からなる有害成分が存在している。従来の活性炭の場合、そのうちの何れか1種に対する吸着性には優れていても、全ての有害成分を実用的に十分な程度に吸着できるものではなかった。

【0005】前記した薬剤による活性化処理を行った活性炭には、処理薬剤の成分が含まれているため、使用環境に処理薬剤が漏出して環境汚染を引き起こす心配がある。また、活性炭の吸放湿性機能を果たしている微細孔構造が、処理薬剤で埋められたり覆われたりするため、活性炭そのものが有していた吸放湿性などの特性が低下してしまうという問題も発生する。

【0006】さらに、従来の活性炭および木炭は何れも、有害ガスなどに接触してから吸着除去が進行するまでの立ち上がり時間が比較的に長くなるため、例えば、室内の空気に含まれる有害成分を除去しようとしても直ぐには効果が現れないという問題もある。本発明の課題は、数多くの化合物に対して優れた吸着性を発揮し、吸放湿性などの木炭が本来有していた機能についても優れた性能が発揮できる活性化木炭を提供することである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明にかかる活性化木炭の製造方法は、木材チップを450～550℃で熱処理して炭化させる低温炭化工程と、低温炭化工程に引き続いて、木材チップの炭化物を800～900℃、480～960秒で熱処理して、さらに炭化させる高温炭化工程と、高温炭化工程の終了時点で、炭化物に水を接触させる活性化工程とを含む。

【0008】〔木材チップ〕木材の細片すなわちチップである。木材チップの原木としては、主に、杉材、ヒマラヤ杉材、赤松材等の針葉樹材が用いられ、特に赤松材が好ましい。木材製品として利用し難く安価な細い木材や廃材を利用することができる。パルプ製造やボード建材の原料として大量に工業生産されている木材チップ製品を用いることもできる。

【0009】木材チップの形状および寸法は特に限定されないが、木材チップの差し渡し径を測ったときに、そ

の最大径が10～60mmのものが好ましい。大き過ぎる木材チップは十分な炭化を行い難く、小さ過ぎる木材チップは取扱い難く、製造歩留りも悪い。

〔低温炭化工程〕基本的には、通常の本炭製造装置および製造処理条件を採用すればよい。熱処理の温度を450～550℃に設定する。熱処理時間は、木材チップの全体が十分に炭化される程度で良く、木材チップあるいは製造装置の条件によっても異なるが、通常は100～120時間をかけて処理される。

【0010】熱処理雰囲気は、空気の流入を遮断した状態で行う。モミ殻やオガクズで木材チップを覆った状態で処理することができる。

〔高温炭化工程〕基本的には、通常の本炭製造装置および製造処理条件を採用し、熱処理の温度を800～900℃、熱処理時間を480～960秒に設定する。

【0011】高温炭化工程では、前工程で低温炭化された木材チップ炭化物の表面に近い部分のみを高温炭化し、木材チップ炭化物の中心部分には低温炭化部分を残しておく。処理時間によって、得られる活性化木炭に含まれる高温炭化部分と低温炭化部分との比率が調整される。処理時間が短すぎたり長すぎたりすると、高温炭化部分と低温炭化部分とのそれぞれの特性が十分に発揮できない。

【0012】前記低温炭化工程と同じ装置で、熱処理温度を上昇させることで、低温炭化された木材チップ炭化物をそのまま高温炭化させることが好ましい。熱処理雰囲気は、酸素を供給した状態にする。

〔活性化工程〕高温炭化工程で熱処理を行った炭化物に水を接触させると、炭化物は急速に冷却されて消火する。その際に、水の化学的および物理的な作用によって、炭化物に複雑な形状の微細孔が形成されたり、炭化物の表面が改質されて吸着能などが向上したりする活性化が行われる。

【0013】なお、水は液体状態であってもよいが、通常は水蒸気状態で炭化物に接触することになる。活性化工程の具体的な処理装置や処理条件は、既知の活性炭製造技術において行われている水との接触処理と同様でよい。

〔活性化木炭〕本発明の製造方法で得られる活性化木炭は、内部に多数の微細孔を有する多孔質構造であり、この微細孔による物理的な吸着作用を有するとともに、微細孔の表面が化学的あるいは物理的に活性化されていて高い吸着能を発揮する。前記製造方法から判るように、活性化木炭は、原料となる木材チップ以外の添加剤や活性化処理剤を使用する必要がない。

【0014】活性化木炭は、吸着能に優れ、吸放湿性、脱臭性、防黴性、遠赤外線放射性、導電性、電磁波吸収性、イオン調整機能などに優れている。活性化木炭の吸着能は、吸着物質と接触したときの立ち上がり速度が大きい。また、吸着物質を分解する作用があるため、活性

化木炭の微細孔に吸着物質が詰まって吸着能が低下することが防げ、長期間にわたって安定した吸着能を発揮できる。

【0015】活性化木炭には、低温炭化工程で炭化された低温炭化部分と、高温炭化工程でさらに炭化された高温炭化部分とが混在している。通常は、中心側に低温炭化部分、外周側に高温炭化部分が存在する。低温炭化部分は、酢酸やアンモニアなどの比較的高分子量の化合物に対する吸着性が優れている。高温炭化部分は、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、エチレンなどの比較的低分子量の化合物に対する吸着性に優れている。活性化木炭は、低温炭化部分と高温炭化部分の機能や役目を相乗的に発揮させることができる。

【0016】〔活性化木炭粉〕活性化木炭を粉砕して活性化木炭粉にすることで、吸着機能などがより高まるとともに、他の材料に対する担持や含有の処理が行い易くなる。粉砕装置および粉砕条件は、通常の本炭粉の製造技術が適用できる。活性化木炭粉を粒径5mm以下に粉砕するのが好ましい。粒径が小さいほど、単位重量当たりの表面積が大きくなり、表面性状に基づく諸特性が向上する。

【0017】前記したように低温炭化部分と高温炭化部分とが混在する活性化木炭を粉砕した活性化木炭粉にも、低温炭化部分と高温炭化部分とが混在する。個々の活性化木炭に低温炭化部分と高温炭化部分が存在することが好ましいが、低温炭化部分からなる活性化木炭粉と高温炭化部分からなる活性化木炭粉とが均一に分散していてもよい。

【0018】〔使用用途〕活性化木炭は、そのまま、あるいは通気性を有する容器や袋に収容した状態で、調湿用品、脱臭用品、有害物質除去用品などとして利用される。建築土木施工の際に床下に敷設して環境改善に使用したり、水槽の底に敷設して水質改善に利用したり、液体や気体の配管経路中に装着して有害成分の除去装置として用いたりすることができる。その他、通常の本炭あるいは活性炭の使用用途に利用することができる。

【0019】活性化木炭粉も同様の用途に利用されるほか、繊維質シートに担持させたり、樹脂成形品に含有させたりして利用することができる。繊維質シートは、紙や繊維、不織布が用いられる。活性化木炭粉を繊維からなる糸に担持させて、この糸を使って編織布を製造することもできる。活性化木炭粉を、粉状または液状の樹脂材料に混合しておき、この樹脂を用いて各種の成形品を製造することができる。成形品は、フィルム、シートあるいは立体的な物品に適用できる。樹脂100重量部に対して、活性化木炭粉を3～50重量部の割合で配合するのが好ましい。活性化木炭粉が多過ぎると、機械的強度などの樹脂の特性が低下したり、成形加工が困難になる。樹脂に対する活性化木炭粉の親和性を高め均一な分散を促進するために、樹脂100重量部に0.5～10

重量部程度の界面活性剤を添加しておくことができる。

【0020】活性化木炭粉を含有する樹脂製品の具体例として、遠赤外線放射特性に優れていることから農園芸用シート、マット材、保温シートなどが挙げられる。調湿材料として、建築用、工業用、農業用に利用できる。防臭特性に優れていることから消臭用シートに利用できる。野菜、果物、切り花などの鮮度保持シート、鮮度保持用成形品に利用できる。帯電（静電気）防止用成形品として利用できる。電磁波遮蔽特性に優れていることから、電子機器の誤動作防止対策やテレビやラジオなどへの干渉予防対策、携帯電話からの電磁波の放出防止対策などに利用する電磁波シールド材に利用したり、半導体分野で利用したりすることができる。

#### 【0021】

【発明の実施の形態】本発明にかかる活性化木炭の製造方法で活性化木炭を製造し、その性能を評価した。

#### 【活性化木炭の製造】

① 赤松材をチップ化（最大差し渡し径10～50mm、厚さ3～5mm）して炭材を得た。

【0022】② 100m<sup>3</sup>平窯に炭材を入れ、500℃で約140時間かけて炭材を炭化させた。この段階が低温炭化工程である。

③ 前工程の終了後、窯全体の炭材を攪拌することで急激に酸素を与え、次いで温度を850℃に上昇させて40分間かけて十分に精錬を行った。この段階が、高温炭化工程である。

【0023】④ 前工程の終了後、水をかけて消火させた。この処理によって活性化を行われ、活性化木炭が得られる。

このようにして得られた活性化木炭は、組織の結着密度が高く、固いものである。炭素率は85%以上であつ

た。なお、比較のために、前記②工程の後で、③工程を行わずに、酸素を遮断して消火させて木炭を得た。この比較例の木炭は、一般に用いられている木炭と同じものである。前記③④工程を経て得られる本発明の実施例に比べて、非常に柔らかくもろいものであった。炭素率は70%以下であった。

〔活性化木炭粉の製造〕前工程で得られた実施例の活性化木炭と比較例の通常木炭とを、通常の粉碎装置を用いて粒径200μm以下に粉碎した。

〔活性化木炭の特性〕得られた活性化木炭および通常木炭の特性を比較する。各試験項目は、常法により実施した。

【0024】吸放湿性：試料の重量 $W_0$ を測定する。つぎに、温度25℃、湿度90%の環境に2時間維持し、試験後の重量 $W_1$ を測定して、試験前後の重量変化 $(W_1 - W_0) / W_0$ を吸湿率%とした。つぎに、試料を、温度25℃、湿度55%の環境に2時間維持し、試験前後の重量変化 $(W_2 - W_1) / W_0$ を放湿率%とした。

【0025】吸着能：ガラス製容器（11.4リットル）に試料3gを入れ、試験ガスを注入して容器内の環境を初濃度に設定した。容器内の環境を攪拌しながら所定時間（120分）おいたあと、容器内のガス濃度を測定した。

吸脱着性：試験ガスを所定濃度注入した20℃±5℃の試験環境に、試料1.0gを10時間放置したあと、試料を試験環境から取り出して14時間放置した。この操作を2回繰り返した。試験前後の重量変化から試料に残留する試験ガスの割合を求めた。

#### 【0026】

#### 【表1】

特 性		実施例	比較例
粒径	μm	<200	同左
BET比表面積	m <sup>2</sup> /g	213	91
吸放湿性	%		
吸湿率		3.2	2.3
放湿率		-3.2	-2.3
吸着能 残留/初期	ppm		
アンモニア		25/100	—
硫化水素		13/30	—
吸脱着性	%		
アンモニア (初期濃度400±50ppm)		0.4	0.5
アセトアルデヒド (初期濃度60±5ppm)		1.7	4.2

上記測定の結果、本発明の実施例は比較例に比べて、比

表面積が大きく吸放湿性に優れていることが明らかであ

る。

【0027】吸脱着性試験の結果によると、本発明の実施例では、一旦ガス成分を吸着しても、その後に環境中のガスが無くなると、ガス成分が吸着されたままにはなり難いことが判る。これは、一旦吸着されたガス成分を環境に放出する作用があるだけでなく、吸着されたガス成分を分解してしまう作用もあるものと推定できる。その結果、吸脱着を繰り返しても機能が低下し難いという利点が発揮できる。

【0028】

【発明の効果】本発明のかかる活性化木炭の製造方法で

は、低温炭化工程と高温炭化工程とを組み合わせ、さらに水による活性化工程を組み合わせることで、吸着能の非常に優れた活性化木炭を効率的に得ることができる。通常の木炭製造装置および処理技術を組み合わせているため、特別な製造設備は必要ない。

【0029】活性化木炭は、吸着能が高く、吸放湿性や脱臭性に優れており、特に、様々な有害成分に対して十分な吸着除去性能を発揮できる。吸着能を発揮する立ち上がり時間が短いため、有害成分を迅速に吸着除去することができる。

フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

D 2 1 H 21/14

識別記号

F I

D 0 6 M 11/00

テマコード(参考)

Z